

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 803. Jahrg. XVI. 23. 1905.

Neuerungen an der Quecksilberdampflampe von Cooper-Hewitt.

Von Victor Quittner.

Mit fünf Abbildungen.

Im XIII. Jahrg. S. 362 dieser Zeitschrift wurde bereits die von Cooper-Hewitt erfundene Quecksilberdampflampe erwähnt und näher beschrieben. Seit damals sind nun verschiedene Verbesserungen und Neuconstructionen der Quecksilberdampflampe entstanden, und es scheint, dass dieselbe sich jetzt thatsächlich ein gewisses Anwendungsgebiet zu erobern beginnt. Allerdings ist bis heute diese ganze Entwickelung fast ausschliesslich auf Amerika beschränkt geblieben, und bei uns sieht man die Cooper-Hewitt-Lampe kaum einmal als interessantes Curiosum in den physikalischen Laboratorien.

Die Neuerungen an der Lampe beziehen sich fast sämmtlich auf das Anzünden derselben. Wie dem Leser schon aus der oben erwähnten ersten Mittheilung bekannt sein wird, ist zum Inbetriebsetzen der Lampe eine besondere Einrichtung erforderlich. Wenn man die Quecksilberdampflampe einfach mit der Stromquelle verbindet, so geht sie nicht an; der in ihr vorhandene, sehr stark verdünnte Quecksilberdampf leitet die Elektricität fast gar nicht, es kann also kein Strom durch die Lampe fliessen. Um den Stromdurchgang zu ermöglichen, muss vorher eine grössere Menge Quecksilber verdampft werden und dieser Dampf muss in den „ionisirten“ Zustand übergehen. Es braucht uns hier nicht weiter zu kümmern, worin dieser Zustand besteht; es genügt uns die Thatsache, dass der Quecksilberdampf im gewöhnlichen Zustande ein sehr schlechter Leiter, im ionisirten Zustande dagegen ein guter Leiter der Elektricität ist.

Wir kennen gegenwärtig zwei Methoden zur Erzeugung von ionisirtem Quecksilberdampf in der Lampe. Die ältere, von Arons zuerst angewandte, besteht darin, dass man auf irgend eine Weise die beiden Elektroden in der Röhre in Contact mit einander bringt, so dass der Strom direct zwischen ihnen übergehen kann. Wird dann der Contact unterbrochen, so entsteht ein Lichtbogen, das Quecksilber verdampft und leitet so den Stromübergang ein. Dieses Verfahren ist genau gleich dem beim Anzünden einer gewöhnlichen Bogenlampe. Da der negative Pol in der Lampe stets aus Quecksilber bestehen muss, so kann der erforderliche Contact zwischen beiden Polen leicht durch Bewegung des Quecksilbers erzielt werden. Arons erzeugte den Contact bei seiner ⊓-förmigen Lampe (mit Quecksilber in beiden Schenkeln) durch einfaches Schütteln der Röhre.

Das zweite Verfahren beruht darauf, dass

man einen Strom von sehr hoher Spannung (einige Tausend Volt) durch die Lampe schickt. Da in der Lampe ein hohes Vacuum herrscht (etwa 0,2—0,5 mm), so entsteht eine Entladung wie in einer Geisslerschen Röhre; dadurch wird der Quecksilberdampf ionisirt und die Lampe brennt dann auch mit der gewöhnlichen niederen Spannung weiter. Diese Methode wurde von Cooper-Hewitt bereits bei seinen ersten Lampen verwendet; zur Erzeugung des hochgespannten Stromes benutzte er dabei entweder einen Ruhmkorffschen Inductor oder eine Selbstinductionsspule, in der beim plötzlichen Unterbrechen des Stromes durch einen Momentschalter ein Extrastrom von hoher Spannung inducirt wurde. Ich will von der näheren Erläuterung dieser Einrichtung absehen, da darüber bereits in dem oben erwähnten Artikel*) eingehend berichtet wurde.

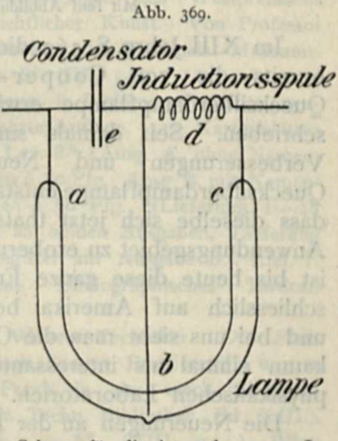
Abb. 368.

Einrichtung zum erleichterten Anlassen der Cooper-Hewittschen Quecksilberdampflampe.

In neuerer Zeit ist es Cooper-Hewitt gelungen, das Anlassen der Lampe durch eine kleine Einrichtung wesentlich zu erleichtern. Er legt um die Röhre (Abb. 368) nahe dem negativen Pol einen ringförmigen Streifen aus Zinnfolie *c* und verbindet ihn durch einen Draht *d* mit dem positiven Pol *a* der Lampe. Das Anzünden gelingt dann mit viel geringerer Spannung, da der Zinnstreifen und der negative Pol als eine Art Leydener Flasche wirken. Ebenso suchte Cooper-Hewitt auch durch Zusatz von verschiedenen chemischen Stoffen zum Quecksilber die zum Anlassen erforderliche Spannung herabzusetzen. Am besten geeignet dazu erwiesen sich Schwefel, Phosphor und Selen, sowie verschiedene Verbindungen dieser Elemente, vor allem das rothe Quecksilbersulfid.

Eine sehr interessante Modification der eben besprochenen Zündung mit Hochspannung ist unlängst der General Electric Company in Schenectady (New York) patentirt worden. Sie ist nur verwendbar bei Anwendung von Wechselströmen und beruht auf dem eigenthümlichen Verhalten des Wechselstromes gegenüber der Selbstinduction und der Capacität. Ohne mich weiter mit diesem Verhalten zu beschäftigen, will ich nur denjenigen Fall besprechen, der uns hier interessirt. Schaltet man in einen Wechselstromkreis hinter einander eine Selbstinductionsspule (eine einfache Spule mit vielen Windungen und einem Eisenkern) und einen Condensator (z. B. eine Leydener Flasche) ein, so erhält man bei dem richtigen Verhältniss von Selbstinduction zu Capacität (Spule zu Condensator) die in der Funkentelegraphie so wohl bekannte Erscheinung der „Resonanz“. Es tritt nämlich dann an jedem der beiden Apparate eine sehr hohe Spannung auf, während die dem ganzen System zugeführte Spannung viel geringer ist. Nach dem oben erwähnten Patent der General Electric Company wird nun die Quecksilberdampflampe in zwei Theile getheilt, indem in der Mitte eine dritte Elektrode in das Rohr eingesetzt wird. Man schaltet weiter parallel zu der einen Hälfte eine Selbstinductionsspule, parallel zur anderen einen Condensator (siehe das Schema in Abb. 369). Wird nun die Lampe eingeschaltet, so geht zunächst aller Strom durch die Spule und den Condensator, da die Lampe ja noch nicht leitet. Es tritt dann, bei richtiger Grösse beider Apparate, Resonanz ein; an jeder Lampenhälfte entsteht eine sehr hohe Spannung, und die beiden Hälften beginnen zu arbeiten. Sobald das geschieht, geht nun sofort ein starker Strom durch die ganze Lampe und fast gar kein Strom mehr durch die Hilfsapparate; damit verschwindet die hohe Spannung von selbst wieder. Sowie aber die Lampe aus irgend einem Grunde verlischt, wird sie sofort wieder angezündet, ein Vortheil, den die Lampen mit Momentschalter nicht haben. Ein weiterer Vortheil ist der, dass bei dieser Construction die Hochspannung nur in der Lampe selbst, nicht auch am Momentschalter auftritt, was sowohl im Interesse der persönlichen als der Betriebssicherheit sehr angenehm ist. Abbildung 370 zeigt eine solche Lampe; *a b c* ist das Rohr, *d* die Selbstinductionsspule, *e* der Condensator; die geschlossene Form dieser Lampe fällt angenehm gegenüber anderen auf. Erwähnt sei noch, dass diese sinnreiche Methode auch zum Anlassen von Nernstlampen verwendet werden kann, natürlich auch dort nur bei Anwendung von Wechselstrom.

Abb. 369.



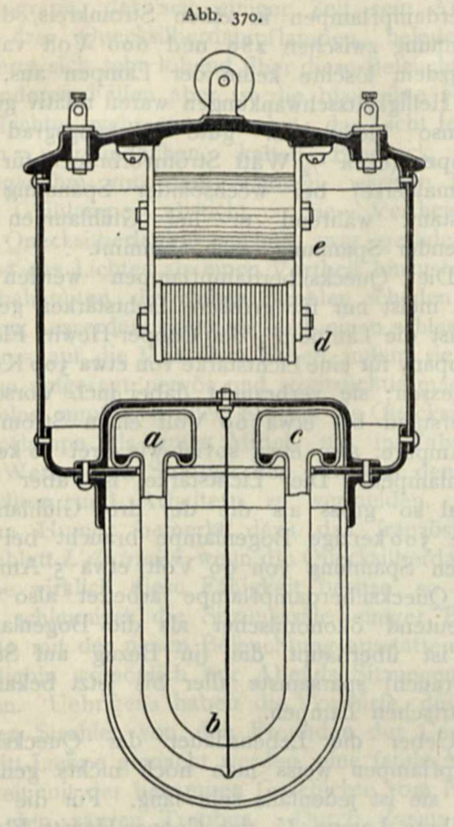
Schema für die Anwendung von Inductionsspule und Condensator bei Zündung durch Hochspannung vermittels Wechselstrom.

Bei der Mehrzahl der neueren Lampenconstructionen ist man nun bestrebt gewesen, die Anwendung von hochgespanntem Strom zum Zünden zu vermeiden und ist wieder mehr auf die alte Methode von Arons, wenn auch in vollkommenerer Form, zurückgekommen. Hierbei

*) Siehe *Prometheus* XIII. Jahrg., S. 362.

scheint weniger die Gefahr der Hochspannung (die bei passender Construction äusserst gering gemacht werden kann) als vielmehr die Schwierig-

Abb. 370.

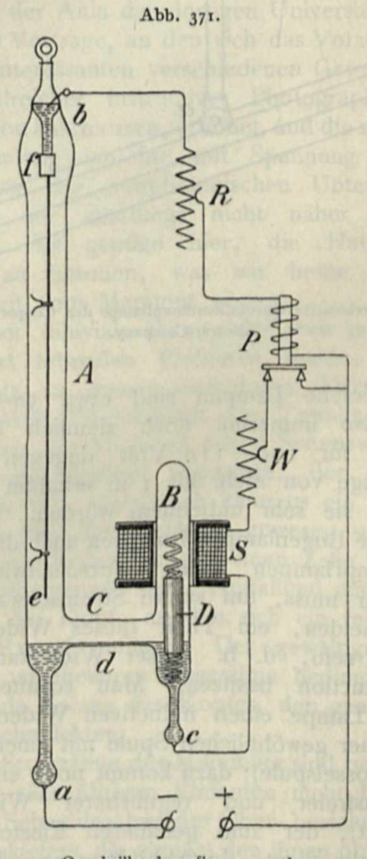


Quecksilberdampflampe, eingerichtet nach dem in Abbildung 369 wiedergegebenen Schema.

keiten beim Hintereinanderschalten mehrerer Lampen in denselben Stromkreis die Hochspannungsmethode etwas in Misscredit gebracht zu haben. So erfand Dr. Weintraub die in Abbildung 371 dargestellte Lampe, die ebenfalls von der General Electric Company ausgeführt wird. *A* ist die Lampe selbst, *B* ein mit ihr communicirendes Rohr. In *A* und *B* befindet sich Quecksilber, und zwar in solcher Menge, dass es gerade noch in das Verbindungsrohr *C* reicht, wenn der Eisenkern *D* in das Quecksilber in *B* eintaucht. Die Klemmen *b* und *c* sind mit dem positiven, *a* ist mit dem negativen Pol der Stromquelle verbunden. Wird nun der Strom eingeschaltet, so fliesst er zunächst von der positiven Klemme + über den Schalter *P* und den Widerstand *W* durch die Spule *S* nach *c*, von dort durch das Quecksilber nach *a* und zum negativen Pol — zurück. Dadurch wird die Spule *S* zu einem Magnet und zieht den im Quecksilber schwimmenden Eisenkern *D* nach oben; infolgedessen sinkt das Niveau des Quecksilbers in beiden Rohren, und die Quecksilberoberfläche wird bei *d* unterbrochen; an der Unterbrechungsstelle entsteht ein Lichtbogen, der alsbald auf den Draht *e* überspringt und bis zur oberen Elektrode *f* fortschreitet. Ist dergestalt die Lampe entzündet, so fliesst nunmehr der Hauptstrom durch die Spule des automatischen Schalters *P*. Infolgedessen unterbricht der Schalter den Anzündestrom und der Eisenkern *D* fällt wieder herab. Diese Einrichtung functionirt sehr exact und hat ebenfalls den Vortheil des automatischen Wiederanzündens beim zufälligen Auslöschen; ihre Nachtheile sind die grosse Complicirtheit und die etwas unförmige Gestalt der Lampe; ein Uebelstand ist es auch, dass die Anlassvorrichtung gerade unten liegt und dadurch die Lichtausstrahlung nach unten behindert.

Im Gegensatze dazu ist die neue Lampe, die von der Cooper-Hewitt Electric Company in den Handel gebracht wird, die einfachste von allen bisher bekannten Constructionen. Bei dieser Lampe (Abb. 372) ist die Röhre schief gestellt; an beiden Polen, bei *A* und *B*, befindet sich Quecksilber. Die ganze Lampe ist um eine horizontale Achse *a* drehbar, aber so ausbalancirt, dass sie immer wieder in die in der

Abb. 371.



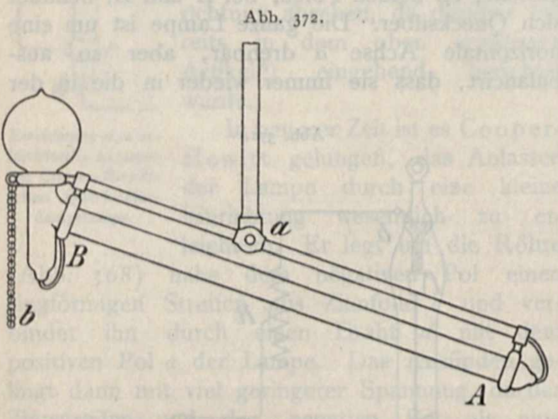
Quecksilberdampflampe nach Dr. Weintraub.

Abbildung sichtbare schräge Lage zurückkehrt. Um die Lampe zu entzünden, zieht man, nachdem der Strom eingeschaltet ist, an der Kette *b*,

bis die Lampe ungefähr horizontal steht. Das Quecksilber fliesst dann von *A* in einem dünnen Faden nach *B*; dieser Faden ermöglicht den Stromübergang zwischen *A* und *B*; wird nun die Kette losgelassen, so kehrt die Lampe in die schräge Lage zurück, der Quecksilberfaden reisst ab und die Lampe entzündet sich. Der ganze Vorgang ist also äusserst einfach; die Manipulation erinnert an das Anzünden eines mit Kleinsteller versehenen Auerbrenners. Thatsächlich hat diese Lampenform in Amerika bereits eine ziemlich ausgedehnte Anwendung gefunden.

Die Quecksilberdampflampen können für verschiedene Spannungen von etwa 20 bis 100 Volt gebaut werden. Am gebräuchlichsten sind Lampen von 40—50 Volt, die zu zweien in einen Stromkreis von 100—125 Volt geschaltet werden, ebenso wie gewöhnliche Bogenlampen, die ja meist auch zu zweien hinter einander geschaltet

Abb. 372.



Neue verbesserte Quecksilberdampflampe der Cooper-Hewitt Electric Company.

sind. Solche Lampen sind etwa 50—60 cm lang, also immerhin noch ziemlich handlich; Lampen für 100—110 Volt dagegen würden eine Länge von mehr als 1 m erhalten müssen, wodurch sie sehr unbequem würden. Wie gewöhnliche Bogenlampen brauchen auch die Quecksilberdampflampen einen Vorschaltwiderstand, und zwar muss, um starke Stromschwankungen zu vermeiden, ein Theil dieses Widerstandes inductiv sein, d. h. ausser Widerstand auch Selbstinduction besitzen. Man schaltet daher vor die Lampe einen inductiven Widerstand in Form einer gewöhnlichen Spule mit einem Eisenkern (Drosselspule); dazu kommt noch ein kleiner inductionsfreier und regulirbarer Widerstand (Rheostat), der zum genaueren Einstellen der Stromstärke dient. In Abbildung 371 dient die Spule des automatischen Schalters *P* zugleich als Drosselspule, der inductionsfreie Widerstand wird durch den Rheostaten *R* gebildet. Mit diesen Vorschaltwiderständen sind die Lampen gegenüber Spannungsschwankungen sehr wenig empfindlich, im Gegensatz zu Glühlampen, bei denen eine geringe Spannungsschwankung schon eine sehr bedeutende Aenderung der Helligkeit hervorbringt. Steinmetz schaltete mehrere Quecksilberdampflampen in einen Stromkreis, dessen Spannung zwischen 280 und 600 Volt variirte. Trotzdem löschte keine der Lampen aus, und die Helligkeitsschwankungen waren relativ gering. Ebenso bleibt der gute Wirkungsgrad der Lampen (etwa $^1/_2$ Watt Stromverbrauch für eine Normalkerze) bei wechselnder Spannung fast constant, während er bei Glühlampen mit sinkender Spannung rasch abnimmt.

Die Quecksilberdampflampen werden bis jetzt meist nur für grössere Lichtstärken gebaut. So ist die Lampe V_4 der Cooper-Hewitt Electric Company für eine Lichtstärke von etwa 300 Kerzen bemessen; sie verbraucht dabei incl. Vorschaltwiderstand bei etwa 60 Volt einen Strom von 3 Ampère, also etwa soviel wie drei 16 kerzige Glühlampen. Die Lichtstärke ist aber etwa 6 mal so gross als die der drei Glühlampen. Eine 300 kerzige Bogenlampe braucht bei derselben Spannung von 60 Volt etwa 5 Ampère, die Quecksilberdampflampe arbeitet also auch bedeutend ökonomischer als die Bogenlampe; sie ist überhaupt die (in Bezug auf Stromverbrauch) sparsamste aller bis jetzt bekannten elektrischen Lampen.

Ueber die Lebensdauer der Quecksilberdampflampen weiss man noch nichts genaues, aber sie ist jedenfalls sehr lang. Für die eben erwähnte Lampe V_4 der Cooper-Hewitt Electric Company wird die mittlere Lebensdauer zu 1600 Stunden angegeben. Recklinghausen giebt 7000 Brennstunden als normale Lebensdauer an; da weitaus die meisten elektrischen Lampen nicht mehr als 500 bis 1000 Stunden im Jahr brennen, so kommt das fast einer unbegrenzten Dauer gleich. Aus diesem Grunde kann auch der gegenwärtig noch recht hohe Preis der Lampe (etwa 10 bis 30 Dollars) nicht als ein wesentliches Hinderniss für ihre Verbreitung angesehen werden.

Sehr angenehm ist bei der Quecksilberdampflampe die bedeutende Grösse des leuchtenden Rohres; das Licht ist auf eine ziemlich grosse Fläche vertheilt, daher nicht blendend und für das Auge sehr angenehm. Ein mit solchen Lampen beleuchteter Raum sieht beinahe so aus, als ob er von zerstreutem Tageslicht erhellt wäre.

Der schwache Punkt der Quecksilberdampflampe ist noch immer die Farbe des Lichtes; das Licht hat einen fahl blaugrünen Ton, der durch das vollständige Fehlen der rothen Strahlen hervorgerufen wird. Sehr nützlich ist diese Farbe dort, wo es auf die chemische Wirkung des Lichtes ankommt, also z. B. in der Photographie, ebenso auch bei der Licht-Therapie

nach Finsen, besonders nachdem es gelungen ist, Lampen aus Quarzglas herzustellen, die auch die ultravioletten (chemischen) Lichtstrahlen fast ganz unabsorbirt durchlassen. Ein New Yorker Photograph, der seit einiger Zeit sein Atelier mit drei Quecksilberdampflampen beleuchtet, äusserte sich sehr lobend über diese Beleuchtung. In anderen Fällen aber ist die blaugrüne Farbe des Lichtes nicht so angenehm; das Licht macht einen unfreundlichen, kalten Eindruck, der unangenehm von dem schönen, warmen Licht der Glühlampe absticht. Die Vertheidiger der Quecksilberlampe suchen zwar gerade die Farbe des Lichtes als einen Vortheil hinzustellen. Sie behaupten, die rothen Strahlen schaden den Augen, ausserdem sollen sie auch einen schlechten Einfluss auf die Menschen haben, indem sie dieselben aufgeregt, nervös und streitsüchtig machen. Einzelne empfehlen allen Ernstes die Quecksilberdampflampe als gutes Mittel, um in Fabriken und Werkstätten Streitigkeiten zwischen den Angestellten und Arbeitern zu vermeiden. Mit gutem Humor bemerkt dazu das französische Fachblatt *L'électricien,* wenn die Quecksilberdampflampe wirklich diese Fähigkeit besitze, so solle man schleunigst die Sitzungssäle einiger Parlamente mit der neuen Beleuchtung ausstatten und künftighin womöglich nur Abends Sitzungen abhalten. Uebrigens haben die Vorwürfe, die den rothen Strahlen von den Freunden der Cooper-Hewitt-Lampe gemacht werden, eine fatale Aehnlichkeit mit der bekannten Geschichte vom Fuchs und den sauren Trauben. Durch Zusatz von verschiedenen Stoffen kann man übrigens die Farbe des Lichts ziemlich bedeutend ändern; aber damit ist stets eine Vergrösserung des Stromverbrauchs verbunden, denn der beigemengte Stoff muss natürlich vom Strom mit erhitzt werden, während seine Lichtausstrahlung verhältnissmässig gering ist.

Wie erwähnt, wird die Quecksilberdampflampe schon jetzt in Amerika vielfach verwendet, besonders in photographischen Ateliers, Druckereien und Bureaux. Auch bei uns beginnt man, ihr etwas mehr Interesse entgegen zu bringen, und man kann wohl annehmen, dass sie sich in der nächsten Zeit auch bei uns ein gewisses Anwendungsgebiet erobern wird. [9558]

Die Ergebnisse der letzten Mammut-Expedition.

Von Dr. Ludwig Reinhardt.

(Schluss von Seite 341.)

Nach einjähriger Abwesenheit langte die Herzsche Mammutexpedition wohlbehalten mit ihren Schätzen in St. Petersburg an und das Mammut ist in der Folge im Zoologischen Museum der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften daselbst reconstruirt worden. Das Thier wurde in der Lage aufgestellt, in der es gefunden wurde. Ueber 400 kg Haut, die bis zu 19 mm dick war und theilweise die Haare noch zeigte, wurde zum Ausstopfen verwendet; das Fehlende, wie die ganze Kopfhaut mit Rüssel sowie ein Theil der Rückenhaut wurden am Modell ergänzt (Abb. 373). Der ganze Unterbau, auf dem der Koloss ruht, wurde mit von der Fundstelle mitgebrachter Erde bestreut.

Das Skelet, das separat aufgestellt wurde, ist ziemlich vollständig. An Knochen fehlen nur einige Rippen, der Atlas (der erste Halswirbel) und der rechte Stosszahn. Letzterer wurde, wie die fehlenden Theile überhaupt, künstlich zugefügt (Abb. 374).

Alle mitgebrachten Weichtheile, wie Muskeln, Magen, Gehirn, Blut, dann Haut und Haare wie das Futter, wurden von verschiedenen Forschern in St. Petersburg eingehend untersucht und am letzten internationalen Zoologencongress in Bern berichtete Staatsrath Professor W. Salensky eingehend über das Resultat der Untersuchungen. Die Plenarsitzung des 16. August 1904 in der Aula der dortigen Universität wurde mit dem Vortrage, an den sich das Vorzeigen der höchst interessanten verschiedenen Gewebestücke wie zahlreicher instructiver Photographien der Expedition anschlossen, eröffnet, und die zahlreiche Versammlung lauschte mit Spannung auf die Ergebnisse der morphologischen Untersuchung, auf die wir allerdings nicht näher eingehen können. Es genüge hier, die Hauptpunkte dessen zu betonen, was wir heute mit Bestimmtheit vom Mammut wissen.

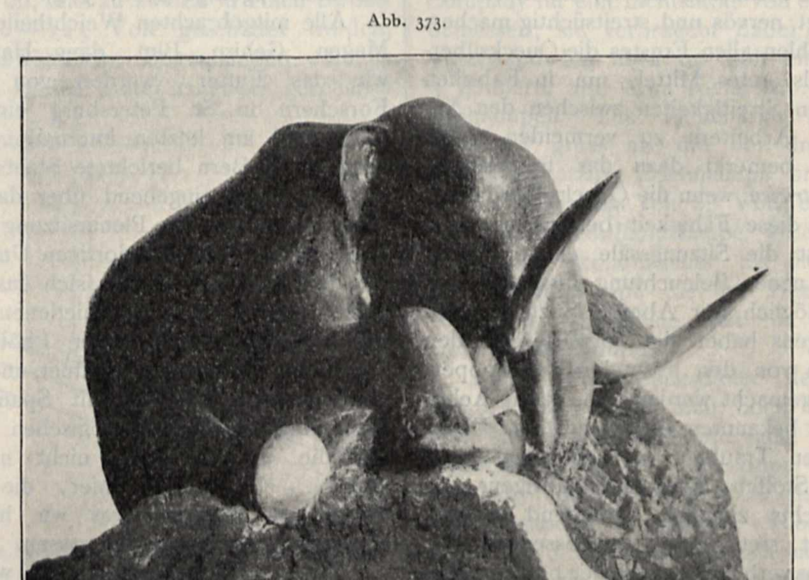
Dieser diluviale Riese, der weit grösser als die jetzt lebenden Elefanten wurde, war im Gegensatz zu diesen fünfzehigen Thieren vierzehig. Diese Vierzehigkeit oder Tetradactylie beweist, dass das Mammut einem Seitenzweige des Elefantengeschlechtes angehörte, der mit ihm erloschen ist. Unmöglich kann es ein Vorfahre der jetzt lebenden Elefanten gewesen sein, sonst müsste die Reduction der einen Zehe auch auf diese übergegangen sein. Auffallend mächtig war an ihm der Kopf, an den sich ein relativ sehr kurzer Rumpf anfügte. Der gewaltige Rüssel und die ungeheueren Stosszähne bedingten diese auffallende Grösse des Kopfes, den ganz winzige Ohren schmückten.

Die Stosszähne des Mammuts sind bekanntlich wie die aller übrigen Elefanten nicht Eckzähne, sondern Schneidezähne des Ober- beziehungsweise Zwischenkiefers, die gemäss den ihnen obliegenden Functionen in ihrer Form abgeändert und anderen Schneidezähnen nicht mehr ähnlich sind. Zweifelsohne dienen sie den Elefanten dazu, durch das Gestrüpp des Urwaldes zu brechen und kleinere Bäume, von deren Blättern die Thiere sich

vielfach ernähren, zu deren bequemerer Erlangung zu entwurzeln. Dieser ursprünglichen Function sind die Stosszähne beim Mammut entzogen worden, indem das Thier als eine specielle Anpassungsform an die Eiszeit, durch die neuen klimatischen Bedingungen gezwungen, aus einem Waldthier zu einem Thier der arktischen Steppe wurde. Dadurch hatten die Stosszähne ihre Bedeutung für das Thier mehr oder weniger verloren, wurden nicht mehr abgenutzt und entwickelten sich so zu den riesigen Dimensionen, wie sie sonst keine Elefantenart je aufgewiesen hat. Oefter sind schon Exemplare gefunden worden, bei denen das Paar ein Gewicht von nahezu 200 kg ergab. Um solche Stosszähne tragen zu können, musste allerdings auch der Kopf eine gewaltige Grösse haben.

Abgesehen von der riesigen Grösse ist auch die Stellung der Stosszähne von der der heute lebenden Elefanten verschieden. Sobald sie aus der Alveole heraustreten, wenden sie sich convex nach aussen und wachsen dann in schön geschwungenem Bogen wieder nach innen, während die Richtung derselben bei den heutigen Elefanten eine viel gestrecktere ist.

Abb. 373.



Das ausgestopfte Mammut im zoologischen Museum zu St Petersburg, in der Lage, in der es gefunden wurde.

Neben den winzigen Ohrmuscheln besassen sie einen auffallend kurzen, spitz zulaufenden Schwanz. Ihre gedrungene Gestalt, an welcher der mächtige Kopf ein volles Drittel der Rumpflänge betrug, ist schon von den diluvialen Zeichnern richtig beobachtet und wiedergegeben worden. Die trefflichen Höhlenzeichnungen der Dordogne, die wir chronologisch an das Ende der letzten, also vierten, Eiszeit setzen, als eine Kunstbethätigung des auch sonst zu allerlei technischen Handfertigkeiten überaus geschickten Jägers der Magdaleniencultur, geben die Erscheinung des Mammuts mit der Bauchmähne in unverkennbarer Weise wieder (Abb. 375). Es sei hier speciell auf die so interessanten Bilder der Höhlen von Combarelles und Bernifal im Thale der Beune, einem Zufluss der Vézère, die ihrerseits ein Nebenfluss der Dordogne ist, nach welcher die ganze Landschaft heisst, hingewiesen*).

Höchst interessante Ergebnisse hatte die Untersuchung des reichlich bei unserem Mammut vorgefundenen Futters, das fast ausschliesslich aus Gräsern und einigen Seggen-(*Carex*)arten bestand. Vereinzelt fanden sich darunter Vertreter der höheren Blüthenpflanzen, unter anderen die auf allen unseren Heiden weit verbreitete Labiate *Thymus Serpyllum*, der Quendel, der über die ganze nördliche gemässigte Zone verbreitet ist und im Himalaya bis nahe zu 5000 m aufsteigt, dann der scharfe Hahnenfuss *(Ranunculus acer)*, und endlich der nordische Mohn *(Papaver alpinum)*, der sich auf unseren Alpen als ein Relict der Eiszeit erhalten hat. Diese Pflanzen zeigten schon Samenbildung, so dass wir annehmen dürfen, der junge Mammutbulle sei im Spätherbst mitten beim Aesen in sein kaltes Grab hinabgestürzt.

Verschiedene innere Organe waren noch recht gut conservirt, so besonders der Magen, dann verschiedene Muskelmassen, in denen die Blutgefässe und Nerven noch ganz gut verfolgt werden konnten. Das Blut wies mit dem des indischen Elefanten zusammengebracht, die sogenannte biologische Reaction auf, so dass eine nähere Verwandtschaft zwischen beiden Thieren bestimmt nachgewiesen ist. Die trefflich erhaltene dunkelgraue Haut ist im Durchschnitt zweieinhalbmal so dick wie bei den heute lebenden Elefanten. Im getrockneten Zustand erscheint sie vor Alter wie gegerbt.

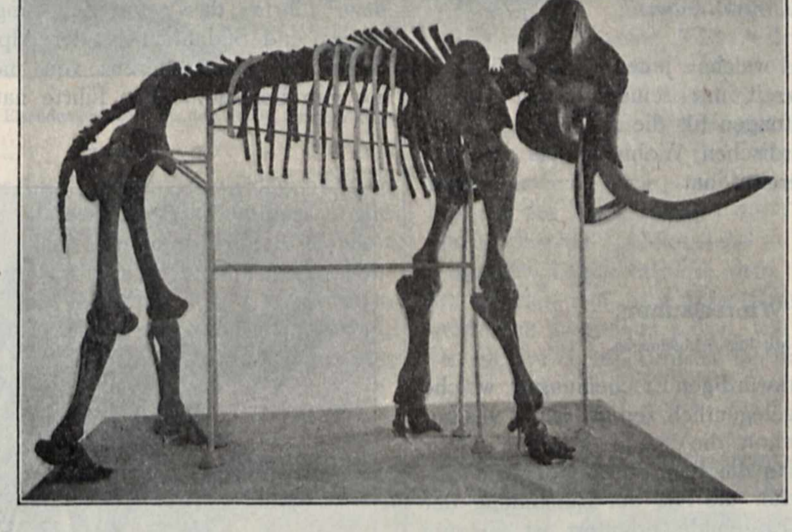
Nach diesen hochwichtigen Ergebnissen der letzten Mammutexpedition vermögen wir uns ein einigermaassen getreues Bild dieses vorweltlichen Riesen zu machen, von dem nach alter Ueberlieferung die tungusischen Stämme am Eismeer fabelten, es lebe heute noch gleich dem Maulwurf tief unter der Erde. Es werde fünf Ellen

*) Vergl. *Prometheus* XIII. Jahrg., 1902, S. 343 u. ff.

hoch und neun Ellen lang, sei von Farbe grau, mit einem gewaltigen Kopf und Bärenfüssen. Mit Hilfe von beweglichen Hörnern — wofür die Stosszähne gehalten wurden — wühle es sich im sumpfigen Boden der Tundra vorwärts, könne sich dabei bald enorm verlängern, bald zusammenziehen. Sobald das Thier die Luft sieht oder riecht, sterbe es. Letzteres geschehe besonders an den hohen steil abfallenden Flussufern, wo man denn auch zumeist die Leichen antrifft. Die Ethymologie des Wortes Mammut entspricht vollkommen diesem Volksglauben der nordsibirischen Mongolenstämme; denn Ma bedeutet im Finnischen die Erde, und Mut heisst esthnisch der Maulwurf.

Sehr lange hat sich die Wissenschaft dagegen gesträubt, den Menschen als Zeitgenossen des Mammuts gelten zu lassen und, alle Beweise dafür, die sich in den letzten Jahren in erdrückender Fülle gefunden haben, deutete man so, dass man annahm, der Mensch der ältesten Steinzeit sei bei weitem häufiger Finder solcher auftauender Mammutleichen gewesen, deren noch geniessbares Fleisch er gegessen, die Knochen zu allerlei Werkzeugen verwendet und das Elfenbein der Stosszähne zu Schmucksachen und Kritzeleien benutzt habe.

Abb. 374.



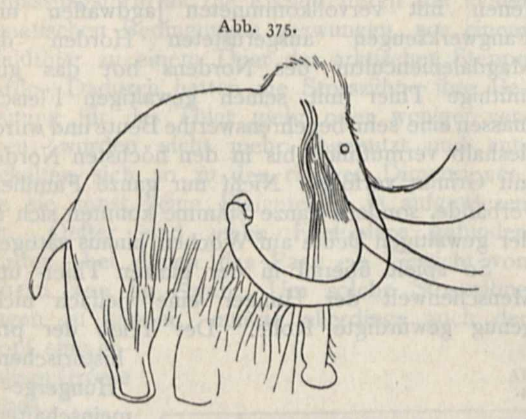
Das Mammut-Skelet im zoologischen Museum zu St. Petersburg.

Heute wird niemand mehr die für jeden Kenner der prähistorischen Forschung und des diluvialen Menschen vollgültigen Beweise anzweifeln, dass der Mensch der Eiszeit Zeitgenosse und Jäger des gigantischen wollhaarigen Elefanten gewesen sei. Ja aller Wahrscheinlichkeit nach sind es nicht sowohl klimatische Veränderungen, seien es gewaltige Eisstürme, die heute noch als Burane die hochnordische Steppe mit elementarer Wucht durchbrausen und ganze Mammutherden begraben haben sollen, sei es das Wärmerwerden der Temperatur in der Nordhemisphäre, gewesen, die den nordischen Elefanten zum Aussterben brachten, als vielmehr die ausserordentlich hartnäckige Verfolgung durch den Menschen der letzten Nacheiszeit, der, wie wir mit Bestimmtheit wissen, höchst gierig nach dem Mammutbraten und dem leckeren Knochenmark dieses Riesen war. Jenen mit vervollkommneten Jagdwaffen und Fangwerkzeugen ausgerüsteten Horden der Magdaleniencultur des Nordens bot das gutmüthige Thier mit seinen gewaltigen Fleischmassen eine sehr begehrenswerthe Beute und wurde deshalb vermuthlich bis in den höchsten Norden mit Grimm verfolgt. Nicht nur ganze Familienverbände, sondern ganze Stämme konnten sich an der gewaltigen Beute auf Wochen hinaus sättigen.

So spielt überall in der ganzen Thier- und Menschenwelt der Hunger eine vielfach nicht genug gewürdigte Rolle. Der Trieb der prähistorischen Hungergemeinschaften — denn Familie kommt von *fames,* der Hunger, und kann das Wort Familie als die ursprünglichste und älteste Form der Vereinigung von Menschen nicht besser umschrieben werden —, den Hunger, diesen grimmen, unerbittlichen Gesellen, von sich abzuwehren, ist unseres Erachtens also in erster Linie Schuld daran gewesen, dass das Mammut, wie so viele andere seit dem Schwinden der letzten Eiszeit ausgestorbene Thiere, vom Schauplatz seines Treibens während verschiedener Hunderttausende von Jahren verschwunden ist. Vom Menschen auf das blutdürstigste verfolgt, wich es aus Mitteleuropa, wo es bis zur letzten Nacheiszeit lebte, immer mehr nach Norden aus, bis es eine letzte Zuflucht im nördlichsten Sibirien fand. Dort sind die letzten Vertreter des diluvialen Thieres in Folge von Katastrophen verschiedenster Art zu Grunde gegangen. Als die letzten Mammute ausstarben, war das Klima nicht schlechter wie heute. Die gleichen Pflanzen, die sich im Munde und Magen unseres verunglückten jungen Mammuts fanden, wachsen heute noch an jener Stelle, wo das Mammut friedlich geäst und einen vorzeitigen, raschen Tod gefunden hat. Aus diesen und

anderen Gründen dürfen wir mit gutem Recht annehmen, dass es nicht in erster Linie klimatische Einflüsse gewesen sind, sondern dass es vielmehr die stetige, grausame Verfolgung durch den

Abb. 375.



Mammut-Zeichnung eines Jägers der Magdalenien-cultur aus einer Höhle der Dordogne. ($^1/_{12}$ der natürl. Grösse.)

Menschen war, welche jenem merkwürdigen Riesen der Vorzeit mit seinen höchst zweckmässigen Einrichtungen für die Anpassung an die Kälte seines nordischen Wohngebietes ein vorzeitiges Ende bereitet hat. [9392]

Winterlaunen.

Mit fünf Abbildungen.

Von den merkwürdigen Erscheinungen, welche der Winterfrost gelegentlich zeitigt, ist in unserer Zeitschrift wiederholt die Rede gewesen. Wir erinnern speciell an die Rundschau über die Eiszapfen*), in welcher die Art der Entstehung der verschiedensten Eisgebilde erläutert ist. Heute sind wir in der Lage, an der Hand photographischer Aufnahmen unseren Lesern die seltsamsten Formen von Eiszapfen vorführen zu können, wie sie in gleicher Weise wohl nur selten auftreten dürften, am seltensten aber im südlichen Europa, wo sie diesmal beobachtet worden sind.

Der diesjährige Winter ist, wie Jedermann weiss, ungewöhnlich launisch. Im Norden verläuft er milder als irgend ein Winter seit langen Jahren, den Bewohnern des Südens hat er dagegen einige ganz ungewöhnlich kalte Tage gebracht. Der Wechsel der Temperatur vollzieht sich überraschend schnell und die Sprünge sind auffallend gross. Wer die Gewohnheit hat, das Barometer zu beobachten, dem ist sicherlich der erstaunlich rasche Abfall aufgefallen, welcher in den letzten Tagen des alten Jahres einsetzte. Die ungewöhnliche Tiefe, welche die Quecksilbersäule um die Neujahrszeit erreichte, war ein untrügliches Zeichen dafür, dass sich irgendwo grosse Störungen im Gleichgewicht unserer Atmosphäre vollziehen mussten. Unmittelbar nach dem Abfall des Barometers setzten heftige Stürme ein, welche mehrere Tage lang andauerten, und in ganz Europa mit ganz ausserordentlicher Stärke bliesen. Die Erklärung dieser Erscheinungen ergiebt sich aus nachfolgenden Thatsachen.

Während der Weihnachtszeit hatte über ganz Mitteleuropa ein barometrisches Maximum von ungewöhnlicher Höhe gelagert. Am 29. December bildete sich dann plötzlich über Norwegen eine starke Depression aus, welche mit grosser Schnelligkeit nach Südosten hin sich verschob, bis sie etwa in der Gegend des Schwarzen Meeres verschwand. Durch diese Verschiebung war aber das Gleichgewicht gestört worden, der über Centraleuropa lagernde hohe Druck begann abzufliessen und es bildete sich ein neues barometrisches Minimum über Italien heraus, welches dazu führte, dass eine Zeit lang zwischen den Nord- und Südabhängen der Alpen eine atmosphärische Druckdifferenz von nicht weniger als 15 mm bestand. Dies führte natürlich zu einer

Abb. 376.



Eisbildungen am Ufer des Genfer Sees in Versoix.

ausserordentlich heftigen Luftbewegung von Norden nach Süden. Ueber die ganzen Alpenländer brauste ein Sturm, der seine grösste Heftigkeit in denjenigen Thälern erreichte, welche durch

*) *Prometheus* VIII. Jahrgang 1897, No. 380, S. 251.

ihre Weite und ihre Richtung der Luftströmung den geringsten Widerstand darboten.

Die Thäler, in welchen die grösseren schweizerischen Seen sich befinden, sind dafür bekannt, dass sie sehr häufig und plötzlich die Marschroute derartiger Luftbewegungen werden. Die in ihnen unvermittelt auftretenden heftigen Winde machen die Schiffahrt auf diesen Seen zu einer nicht ungefährlichen Beschäftigung und gar mancher Unerfahrene, der die dem Eingeborenen vertrauten Wetterzeichen nicht zu lesen verstand, hat schon Schiffbruch gelitten, wenn er glaubte, in grösster Sicherheit auf dem zunächst noch ganz ruhigen Spiegel des Sees dem Segel- oder Ruder-Vergnügen obliegen zu können. In wenigen Minuten erheben sich mitunter heftige Stürme, welche Stunden oder auch Tage andauern können, um dann fast ebenso plötzlich zu verschwinden, wie sie gekommen sind.

Abb. 377.



Eisbildungen am Ufer des Genfer Sees in Versoix.

Der südöstliche Neujahrssturm, dessen Ursachen oben dargelegt wurden, fand in seinem Bestreben, über die Alpenwand hinweg zu kommen, eine willkommene Strasse in demjenigen Theile des Genfersee-Thales, in welchem die Stadt Genf selbst gelegen ist, und welcher bekanntlich von dem ostwestlich gelagerten oberen Theile des Genfer Sees in südsüdwestlicher Richtung abbiegt. In dieser Gegend des Sees entstehen daher sehr häufig nordnordöstliche Stürme, welche unter dem Namen der „Bises“ bekannt sind und, weil sie meist aus dem Norden Europas herkommen, gewöhnlich einen starken Temperaturabfall mit sich bringen. Sehr selten aber geschieht es, dass eine „Bise“ mit solcher Gewalt einsetzt, wie dies bei dem schon erwähnten barometrischen Ausgleich in den ersten Tagen des Januar geschah. Die Windgeschwindigkeit erreichte am Neujahrstage im Durchschnitt 56 km per Stunde, am 2. Januar 37 km, während der heftigsten Periode sollen Schnelligkeiten bis zu 90 km per Stunde eingetreten sein, was einer Luftbewegung von etwa 25 m pro Secunde entspricht. Da nun in Russland, von woher der Wind kam, gerade um jene Zeit grosse Kälte herrschte, welche an einzelnen Orten bis zu —20° betrug, so kann es uns nicht Wunder nehmen, dass auch am Genfer See ein sehr starker Temperaturabfall stattfand und eine Kälte eintrat, wie sie dort nur selten beobachtet wird. Während es am Sylvester-Abend noch geregnet hatte, ein Beweis, dass der Gefrierpunkt noch nicht erreicht war, sank schon am frühen Morgen des Neujahrstages die Temperatur rapide und erreichte schliesslich —11,7°. In den folgenden Tagen erfolgte dann ein weiterer Abfall bis zu —15°, an einigen Orten, die dem Wind besonders ausgesetzt waren, will man sogar noch viel tiefere Temperaturen beobachtet haben.

Abb. 378.



Eisbildungen am Ufer des Genfer Sees in Versoix.

Der heftige Wind zerpeitschte das Wasser des Genfer Sees zu schaumigen Wellen, welche nach dem Lande zu getragen wurden. Durch die grosse Kälte wurde das von der Luft emporgehobene Wasser stark unterkühlt, so dass es augenblicklich erstarrte, sobald es mit einem festen

Körper in Berührung kam. Infolge dessen bedeckten sich die Ufer des Sees, die Brücken,

Abb. 379.



Eisbildung am Ufer des Genfer Sees. Ein Lichtkandelaber in Genf.

Bollwerke, Balustraden, Laternenpfähle und Bäume, welche sich daselbst vorfanden, mit Eiskrusten, welche durch immer neue von dem Wind herangeführte und beim Aufprallen augenblicklich erstarrende Wassermassen zusehends wuchsen und die bizarrsten Formen annahmen. Es wäre schwierig, in Worten die seltsamen Gebilde zu schildern, welche auf solche Weise zu Stande kamen. Unsere Abbildungen 376—380 sprechen in dieser Hinsicht für sich selbst. Die dargestellte Erscheinung ist so eigenartig, dass nur wenige Menschen etwas Aehnliches, wo immer es sei, gesehen haben mögen, denn es bedurfte des Zusammentreffens ganz besonderer Umstände, um etwas Derartiges zu Stande kommen zu lassen. Dagegen mag besonders auf die auch in unseren Abbildungen sehr schön sichtbare Erscheinung hingewiesen werden, dass die Eisbildungen nur bis zu einer gewissen Höhe hinaufgingen. Die Dächer der Häuser blieben fast vollständig eisfrei, ebenso die höheren Aeste der Bäume, während die niedrigeren durch die sonderbarsten Eisanlagerungen zu grotesken Gebilden umgestaltet wurden. Dass die Last des an den Bäumen hängenden Eises vielfach Schaden gethan und manchen Zweig abgebrochen hat, bedarf wohl kaum der Erwähnung, auch dies ist in unseren Abbildungen deutlich erkennbar. Man sieht ferner sehr gut, dass die ganze Eiszapfenbildung eine Unterkühlungserscheinung war. Das Wasser ist nicht, wie es einzelne Zeitschriften, welche die ersten Nachrichten von dem Genfer Eissturm brachten, darstellten, während seines Fluges durch die Luft erstarrt, sondern es ist im flüssigen, aber auf weit unter 0^0 abgekühlten Zustande gegen die festen Körper geschleudert worden. An diesen versuchte es zunächst herunter zu fliessen, aber während dies geschah, trat schon die Eisbildung in ihr Recht und so entstanden mit grosser Schnelligkeit Eiszapfengebilde, wie sie sonst im Winter durch das tropfenweise Herabsickern von Wasser erst in vielen Stunden und Tagen zu Stande kommen.

Dass die seltsame Winterherrlichkeit, mit der die schöne Stadt des Südens in so unverhoffter und wohl auch unwillkommener Weise überschüttet wurde, nicht lange andauerte, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Schon am 5. Januar traten wieder normale Verhältnisse ein, und die hervorbrechende Sonne gab den Photographen die erwünschte und eifrigst ausgenutzte Gelegenheit, das wunderbare Phänomen von allen Seiten aufzunehmen und im Bilde festzuhalten. Ausser den Parkanlagen in Genf selbst waren es namentlich die Promenaden und Ufergärten des kleinen, wenige Kilometer von Genf gelegenen Städtchens Versoix, wo sich die seltsamsten Eisstalaktiten

Abb. 380.



Eisbildungen am Ufer des Genfer Sees. Im Park Mon Repos.

befanden. Unsere Bilder geben nur eine kleine Auswahl aus zahllosen in jener Zeit gefertigten Aufnahmen; viele weitere sind schon in anderen Zeitschriften veröffentlicht worden und auch die Postkarten-Industrie hat sich beeilt, eine grosse Zahl der merkwürdigsten Bildungen dieser „bise glaciale" in ihren Bilderschatz aufzunehmen.

S. [9572]

Die Vernichtung der Typhuskeime im Trinkwasser durch Flagellaten.

Bei dem grossen Interesse, welches der gegen die Directoren des Gelsenkirchener Wasserwerkes verhandelte Process auch ausserhalb Rheinlands und Westfalens gefunden hat, erscheint es angebracht, auch hier auf die Theorie von Professor Dr. R. Emmerich in München, welche in diesem Processe eine bedeutende Rolle spielte, etwas näher einzugehen. Professor Emmerich vertritt die Ansicht — und er hat diese in einem Vortrage auf der 3. Jahresversammlung der freien Vereinigung Deutscher Nahrungsmittelchemiker in Stuttgart am 14. Mai 1904 (*Zeitschr. f. Untersuchg. d. Nahrungs- u. Genussm.*, 1904, Bd. 8, S. 77) niedergelegt —, dass Typhus durch Trinkwasser nicht übertragen werden kann, da die Typhusbakterien verhältnissmässig rasch im Wasser zu Grunde gehen. Bringt man nämlich grössere Mengen von Typhusbakterien in Fluss-, Leitungs- oder Brunnenwasser, so werden sie rasch in grosser Zahl vernichtet: 1 ccm Ruhrwasser z. B. mit Typhusbakterien versetzt, enthielt unmittelbar nach dem Zusatz 21 600 000 Typhuskeime, nach 44 Stunden noch 7 200 000, nach 66 Stunden 128 571 und nach 105 Stunden keine Typhusbakterien mehr. Noch raschere Wirkung zeigte das Mangfallwasser (München), welches mit 10 543 000 Typhusbakterien pro 1 ccm versetzt, nach 24 Stunden noch 1 800 000 der Keime enthielt, um nach 48 Stunden völlig frei davon zu sein. Wird dagegen durch längeres Kochen völlig steriles Wasser mit Typhus versetzt, so sehen wir auch nach mehrtägigem Stehen meist keine oder doch nur eine sehr geringe Verminderung der lebenden Typhusbakterien. Diese auffallende Abnahme der Keime in dem natürlichen, d. h. nicht erhitzten Wasser, führt Emmerich nun auf die in jedem Wasser vorhandenen — zur Gruppe der Protozoen gehörenden — Flagellaten zurück, welche, von den Mikroorganismen des Wassers lebend, eine besondere Vorliebe für die dem Wasser normaler Weise fehlenden Krankheitserreger, Typhus, Cholera etc., zu besitzen scheinen. Um diese „Schutztruppen" des Wassers in grösserer Menge zu erhalten, setzt man, nach Emmerichs Angaben, dem Wasser eine geringe Menge Typhusbakterien zu und lässt es einige Tage stehen: untersucht man dann mikroskopisch eine derartig angereicherte Probe, so sieht man — ev. auch erst nach dem Centrifugiren — in jedem Gesichtsfelde ein bis mehrere Flagellaten in mehr oder weniger lebhafter Weise sich bewegend; häufig findet man sie auch bewegungslos kleinen Bakterienhaufen anliegend, scheinbar also bei der Mahlzeit; im gefärbten Präparate sieht man dann im Innern dieser Thierchen meist mehrere, sogar bis zu 20 Bakterien liegen, welche mehr oder weniger deutlichen Zerfall, d. h. Auflösung infolge Verdautwerdens zeigen. Dem Referenten gelang es auf diese Weise leicht, in einem sehr reinen, bakterienarmen Wasser die Protozoen innerhalb 4 Tagen derart anzureichern, dass in jedem Gesichtsfeld zahlreiche dieser Urthierchen sichtbar waren. Ein zweites ebenfalls sehr bakterienarmes Wasser (3—10 Keime pro 1 ccm bei den häufig wiederholten Untersuchungen) besass von Anfang an eine sehr grosse abtödtende Wirkung gegenüber Typhusbakterien, so dass diese nach 4 Tagen fast völlig verschwunden waren; trotzdem waren nach 4 Tagen selbst beim eifrigsten Suchen — auch nach dem Centrifugiren einer grösseren Wassermenge — im mikroskopischen Bilde Flagellaten noch immer nicht nachweisbar; erst nach abermaligem Zusatze von Typhusbakterien waren — nach insgesammt 7 Tagen — Flagellaten in reichlicher Weise vorhanden.

Die „Trinkwasser-Theoretiker", d. h. die Anhänger der Kochschen Schule, nach welcher das Wasser der hauptsächlichste Verbreiter des Typhus und der Cholera ist, führen gegen die Ansicht Emmerichs u. a. an, dass die pathogenen Bakterien ihren Verfolgern, den Flagellaten, entgehen und dann zur Infection führen könnten; Emmerich streitet diesen Einwendungen die Berechtigung ab, da die Wirkung der in jedem Wasser vorhandenen Flagellaten eine derartige sei, dass selbst enorm grosse Mengen Typhusbakterien, wie sie in Wirklichkeit wohl nie vorkommen werden, in relativ kurzer Zeit unschädlich gemacht sein werden. Das wird aber Emmerich doch wohl zugeben müssen, dass, während der Vernichtungskampf der Flagellaten gegen die Typhus- oder Cholerabakterien wüthet, ein inficirtes Wasser im Stande sein wird, diese Krankheiten auf den Menschen zu übertragen.

Wsbg. [9519]

RUNDSCHAU.

So lange ich denken kann, anbete ich in den Heiligthümern der Kunst; wenn ich vor einem Meisterwerke stehe, so wird seine Geschichte in mir lebendig. Ich sehe die ehrwürdigen Gestalten eines Tizian oder Leonardo, die anmuthige Jünglingsfigur eines Rafael, den glänzenden Cavalier Rubens vor mir, wie sie, jeder nach seiner Art,

ihr bestes Können einsetzen. Und vor meinem geistigen Auge entsteht das herrliche Werk aufs Neue. Aber nicht so, wie ich es jetzt sehe, sondern in der glänzenden Pracht einer neuen Schöpfung. Und dann ist es mir, als hörte ich die Jahrhunderte vorüber fliegen. Ihre grauen Fittiche singen und rauschen und wie durch Zauber verblasst das Werk und wird zur Wirklichkeit des heutigen Tages. Dann fragt man sich wohl, wie das Alles so gekommen ist, welches wohl die unerbittlichen Gesetze sein mögen, die es verhindern, dass das Schöne so bleibt, wie des Meisters Auge es geschaut, wie seine Hand es erschaffen hat.

Gegen die Melancholie solcher Fragen hilft nur die Forschung. *Tout comprendre, c'est tout pardonner.* Wir versöhnen uns mit den zerstörenden Kräften der Natur, wenn wir erkennen, wie ihr Zerstörungswerk vollbracht wird. Denn dann wissen wir, dass Zerstören und Aufbauen für sie eines und dasselbe ist. Darum habe ich die Werke der Kunst, die zu schauen mir vergönnt war, nicht nur mit andächtigem Herzen in mich aufgenommen, sondern auch mit dem Auge des Forschers betrachtet. So sind die Gedanken über Gallerieton und Patinirung entstanden, die ich in diesem Cyclus von — ich hätte fast gesagt, Vorlesungen — niedergelegt habe. Meine Leser wollen es einem alten Professor verzeihen, wenn er nun schon den fünften Aufsatz schreibt, um die Ansichten zu entwickeln, zu denen er in langjährigem Nachdenken gelangt ist.

Was ich in meiner letzten Rundschau über die Edelpatina der Bronzen und kupfernen Kunstwerke sagte, ist gewissermaassen nur das Gerippe unserer Erkenntniss über diesen Gegenstand. Es lässt sich noch unendlich Vieles darüber sagen und noch viel mehr lässt sich darüber nicht sagen, weil wir es noch nicht ergründet haben. Dahin gehört vor Allem die Art und Weise, in welcher sich die anderen Metalle, welche mit Kupfer für die Herstellung von Kunstbronzen legirt werden, an der Patinirung betheiligen. Das, was ich das letzte Mal entwickelt habe, gilt eigentlich nur für das Kupfer. Und wenn auch dieses stets der Hauptbestandtheil der Bronzen und auch dasjenige ist, woraus die Edelpatina entsteht, so unterliegt es doch keinem Zweifel, dass die sonstigen Beimengungen den Verlauf des Patinirungsprocesses ausserordentlich stark beeinflussen, beschleunigen oder verlangsamen, die erzeugte grüne Schicht dichter oder schwammiger, heller oder dunkler machen können. Da ferner die Zusätze fremder Metalle zum Kupfer je nach ihrer Menge ganz verschieden wirken, da sie sich gegenseitig in weitestgehendem Maasse beeinflussen können, so stehen wir hier in der That auf einem Boden, den nur die reine Empirie begehen kann, während uns die Wissenschaft bisher noch nicht in den Stand gesetzt hat, bestimmte Schlüsse zu formuliren und diese durch das Experiment auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

Ganz allgemein verbreitet ist die Ansicht, dass Zink ein sehr schädlicher und gefährlicher Zusatz zu Kunstbronzen ist. Man kann sich auch einigermaassen vorstellen weshalb, denn man weiss, dass metallisches Zink aus Kupfersalzen schwammiges Kupfermetall niederschlägt. In sehr vermindertem Maasse wird eine zinkhaltige Bronze in gleicher Weise auch auf die an ihrer Oberfläche bereits gebildete Patina einwirken, wodurch diese dann porös und zum Abbröckeln geneigt werden muss. Im Gegensatz zum Zink scheint das Zinn, ein normaler Bestandtheil aller Bronzen, die Bildung der Patina zu verlangsamen und dieselbe gleichzeitig sehr zäh und dicht zu machen. Eine besonders günstige Wirkung wird auch einem Zusatz von Silber zugeschrieben, obgleich derselbe heute nur noch selten gemacht wird, während gerade die alten Künstler solche Zusätze als ihren wirksamsten Kniff betrachteten. Es wäre schon der Mühe werth, besonders gut patinirte alte Bronzen auf ihren Silbergehalt zu untersuchen, um wenigstens über die Bedeutung dieses Zusatzes endlich ins Klare zu kommen. Bei der starken Herabsetzung der Silberpreise in unserer Zeit wäre ein Zusatz dieses Metalles zu Kunstbronzen gar keine so gefährliche Sache mehr. Andererseits wissen wir durch die Untersuchung antiker Silberfunde, dass das Silber eigentlich das einzige Metall ist, welches mit dem Kupfer die Eigenschaft theilt, im Laufe der Zeit eine wirkliche Edelpatina, d. h. eine zähe, dichte, dem Metall äusserst fest anhaftende Kruste zu bilden. Dieselbe ist von schwärzlich-grauer Farbe, mitunter sogar metallglänzend und besteht zumeist der Hauptsache nach aus Chlorsilber, wodurch bewiesen ist, dass beim Silber, wie beim Kupfer der Chloridgehalt von Seewinden wohl als Hauptagens bei der Patinirung zu betrachten ist.

Es giebt auch Bronzen, welche Gold enthalten. Dieser Zusatz ist aber wohl niemals in der Absicht gemacht worden, die freiwillige Patinirung an Luft und Wetter zu beeinflussen. Der hohe Werth des Goldes beschränkt die Verwendung desselben naturgemäss auf kleinere Bronzen, welche nicht im Freien aufgestellt werden.

Die Patinafrage, welche früher so eifrig ventilirt wurde, ist seit einigen Jahrzehnten in ein merkwürdig stilles Fahrwasser gerathen. Wäre dies nicht der Fall, so würde man vielleicht beachtenswerthe Erfolge dadurch erzielt haben, dass man Kunstbronzen Zusätze des jetzt so leicht zugänglichen Aluminiummetalles gegeben hätte. In der Technik hat die durch Legirung von Kupfer mit Aluminium herstellbare Aluminiumbronze sich längst ihr Bürgerrecht erworben. Sie zeichnet sich aus durch ihre schöne Goldfarbe und durch ihre Beständigkeit an der Luft. Diese beiden guten Eigenschaften stehen der Verwendung der eigentlichen Aluminiumbronze zu grösseren Kunstwerken hindernd im Wege. Denn wir wollen ja gar keine Bronzen, welche dauernd goldfarbig und blank bleiben. Dagegen würden sehr kleine Zusätze von Aluminium zu Kunstbronzen wahrscheinlich die Patinabildung nicht hindern, dabei aber die Zähigkeit und Dichtigkeit des entstehenden Ueberzuges fördern.

Eine andere moderne Kupferlegirung, deren Verwendung für den Kunstguss dringend zu empfehlen wäre, ist die Phosphorbronze. In ihr haben wir ein Material von einer Zähigkeit, welche derjenigen des Stahls nahekommt. Dabei ist der in ihr enthaltene Phosphor eine Substanz, welche bei der allmählichen Oxydation des Metalles gleich die zur Patinabildung erforderliche Säure mitliefern und eine Patina entstehen lassen würde, welche im Wesentlichen aus den so schön gefärbten und so sehr schwerlöslichen basischen Phosphaten des Kupfers bestände. Erwägungen dieser Art haben mich schon vor langen Jahren veranlasst, ein Stück blanke Phosphorbronze der freien Luft auszusetzen und das Fortschreiten des Patinirungsprocesses zu beobachten. Ich erhielt eine intensiv grau-grüne Patina, welche allen Abscheuerungs- und Abbeizungs-Versuchen einen ganz erstaunlichen Widerstand entgegen setzte.

Wenn ich mich mit systematischen Versuchen über Patinabildung befassen wollte, so würde ich meine erste Serie von Probeobjecten jedenfalls aus Legirungen herstellen, welche ausser dem von Alters her üblichen Kupfer und Zinn wechselnde kleine Mengen von Aluminium und Phosphor enthalten müssten. Ich glaube, dass sich unter

diesen Legirungen das langgesuchte Material finden würde, welches auch in der mit Steinkohlengasen geschwängerten Luft des europäischen Binnenlandes in befriedigender Weise patiniren würde.

Und nun noch ein Wort über einen recht bösen Gegenstand, nämlich die falsche Patina, welche von vielen Leuten für echt gehalten wird. Man findet sie auf den käuflichen Reproductionen antiker Kunstwerke, wie sie wohl von den meisten Leuten, welche Rom und Neapel besuchen, als Erinnerung an unvergessliche Tage mitgebracht und in der „guten Stube“ aufgestellt werden. Wenn ich in italienischen Städten an den grossen Schaufenstern der Geschäfte vorbei gehe, welche mit diesen Reproductionen einen schwunghaften Handel treiben, so fällt mir mitunter ein Erlebniss ein, das mir vor mehr als zwanzig Jahren widerfuhr, als ich zum ersten Male in Liebe und Begeisterung für die Tanágra-Püppchen entbrannte. Sie bildeten einen Bestandtheil der damals für das Berliner Museum angekauften Saburowschen Sammlung und waren geradezu herzgewinnend in ihrer kindlichen Naivität und Grazie. Voller Entzücken eilte ich in einen bekannten Gypsgiesserladen und fragte nach Reproductionen der reizenden kleinen Gruppen, welche mir auch sofort in grosser Zahl vorgelegt wurden. Aber aller Reiz fehlte ihnen. Die keck hingeworfenen kleinen Figurinen waren zu geleckten Puppen geworden, deren künstlerischer Werth etwa auf dem Niveau eines thüringer Porcellan-Badeengels stand. Ich konnte nicht umhin, meinem Staunen Ausdruck zu geben. „Ja“, sagte voll Stolz der Ladeninhaber, „ich habe sie gegen die Originale, welche furchtbar roh sind, sehr verbessert!“ Heute sind diese Tanágra-Figuren vom Markt verschwunden und durch andere ersetzt worden, welche weniger intensiv „verbessert“ sind.

Solche „verbesserte“ Nachbildungen des Narciss, des tanzenden Fauns und vieler anderer Perlen der Blüthezeit römisch-griechischer Kunst bilden einen der lucrativsten Handelsartikel der unternehmenden Italiener und natürlich sind sie, wie die Originale, patinirt. Auch die Patina hat die erforderliche „Verbesserung“ erfahren und leuchtet im giftigsten Grün in die Welt hinaus.

Nicht immer besteht diese falsche Patina aus grüner Oelfarbe, welche zunächst in verschwenderischer Freigebigkeit aufgesalbt und dann an den hervorragenden Theilen mit einem Lappen wieder heruntergewischt ist. O nein, mitunter ist sie eine wirkliche Kupferpatina, zu deren Erzeugung die Eigenschaft des Kupfers und aller seiner Legirungen benutzt wird, bei Gegenwart von Luftsauerstoff durch Ammoniak angreifbar zu sein. Früher stellte man die zum Patiniren fertigen Bronzen in die Nähe des Misthaufens, worauf sie sich in wenigen Tagen mit der schönsten Patina überzogen. Jetzt wird man sie, im Hinblick auf die erforderliche Massenproduction, wohl in regelrechten Kammern mit Ammoniak räuchern. Man kann sie übrigens auch mit verdünnter Ammoniakflüssigkeit, der man etwas Gummischleim zusetzen kann, mit Hilfe eines Pinsels anstreichen. Die schliesslich gebildete Patina besteht aus Cupriammoniumcarbonat. Da dieses Salz für den Geschmack der meisten „Kunstkenner“ zu bläulich ist, so folgt gewöhnlich eine Nachbehandlung mit verdünnter Essigsäure, wobei sich basische Acetate bilden, welche eine mehr grünliche Farbe haben. All' diese Abarten der Patina haben den Fehler, dass sie nicht wasserfest sind und daher im Freien bald verschwinden würden. Aber erstens stehen derartige Bronzen nicht im Freien, sondern in der guten Stube, und zweitens giebt es eine vorzügliche moderne Erfindung, welche als Zaponlack bekannt und höchst geeignet ist, irgend welchen Gegenständen, die damit bestrichen werden, eine gewisse Wasserfestigkeit zu geben, so dass der fertig patinirte Narciss ohne Schaden auch wohl mit einem nassen Lappen abgewischt werden kann.

Mit vorstehenden Ausführungen soll übrigens nicht gesagt sein, dass es in Italien nicht auch recht gute Bronze-Reproductionen antiker Kunstwerke giebt. Die Italiener erfreuen sich mit Recht des Rufes geschickter Bronzegiesser, aber sie sind auch geschickte Kaufleute, die Jedem die Bronze verkaufen, die er verdient. „*Il y en a pour tous les gouts!*“, wie mir mit einer charakteristischen Handbewegung der Inhaber des bekannten Ladens an der Piazza di Spagna in Rom sagte. Aber diese Bronzen mögen nun gut oder schlecht sein, ihre Patina ist nicht die rechte Sorte und sie kann auch gar nicht anders sein. Denn die Edelpatina ist für die Bronzen ein Adelsbrief, den die Jahrzehnte schreiben und die Jahrhunderte unterzeichnen!

Sollen wir uns darüber freuen, oder sollen wir es beklagen, dass es kein Mittel giebt, um die echte edele Patina auf Bronzen in kurzer Zeit künstlich hervorzubringen? Ich meine, dass wir wohl Anlass haben, damit zufrieden zu sein, dass die Dinge so sind, wie sie sind. Denn wenn nicht zufällig die Natur es so geordnet hätte, dass die basischen Kupfersalze eine bläulich-grüne Farbe haben, so läge nicht die geringste künstlerische Veranlassung dazu vor, Bronzen mit einem grünen Ueberzug zu versehen. Das, was dieser Ueberzug, da wo er von selbst entsteht, in künstlerischer Hinsicht bewirkt, die sanfte Abtönung des schreienden Glanzes und der aufdringlichen Farbe des blanken Metalles, das lässt sich füglich auch auf anderem Wege erreichen. Eigentlich liegt sogar ein Widersinn darin, wenn man grün patinirte Bronzen an einem Orte stehen hat, wo die edle Patina sich gar nicht bilden kann, also im Innern von Gebäuden. An solcher Stelle macht sich nach meinem Gefühl die grau-blau-grüne Patina gar nicht einmal schön, während andererseits wohlpatinirte kupferne Palastdächer und Bronzefiguren einem Städtebild etwas ausserordentlich Vornehmes verleihen.

Für die wohlthuende Abtönung des lästigen Bronzeglanzes bei Kunstwerken, welche für den Schmuck des Inneren von Gebäuden bestimmt sind, haben wir ein ausgezeichnetes Mittel in der Feuerpatina. Diese ist ein farbiger, zäh anhaftender Ueberzug, wie er erhalten wird, wenn wir die Bronzen einige Zeit auf eine höhere Temperatur erhitzen. Dabei oxydiren sich die hier in Betracht kommenden Metalle und die gebildeten Oxydschichten haften, wenn man sie nicht allzu dick werden lässt, ausserordentlich fest.

Man sollte meinen, dass ein Metall, wenn es in freier Luft erhitzt wird, sich einem Ueberschuss von Sauerstoff gegenüber befände und daher stets in seine höchste Oxydationsstufe übergehen müsste. Das ist aber nicht der Fall. In jedem gegebenen Moment kann eine Reaction zwischen Metall und Luftsauerstoff nur auf die beschränkte Menge dieses letzteren sich erstrecken, welche gerade in der dem Metall anliegenden Luftschicht enthalten ist. Im Vergleich zu dem auf der Oberfläche des erhitzten Objectes freiliegenden Metall ist dies nur sehr wenig. So kommt es, dass bei allen Oxydbildungen durch Erhitzen metallischer Objecte mit Vorliebe niedere Oxydstufen entstehen. Auf Eisen entsteht nicht das schön rothe Eisenoxyd, sondern das pechschwarze Oxydoxydul. Auf Kupfer entsteht zunächst das rothe Kupferoxydul und erst bei hohen Temperaturen wird auch eine gewisse Menge des schwarzen Kupferoxydes gebildet. Die Eigenfarbe dieser Derivate kommt aber zunächst gar nicht zur Geltung. Vielmehr wirkt die unendlich dünne Oxydschicht

im Anfang nicht durch ihre Eigenfarbe, sondern durch ihre Natur als dünnes Plättchen. Die sogenannten Anlauffarben kommen zur Geltung, wie wir sie so häufig namentlich bei Stahlwaaren bewundern können. Die Anlauffarben von Kupfer und Bronze, welche man seltener zu sehen bekommt, sind fast noch schöner und glänzender, als die des Stahls, weil bei ihnen die Eigenfarbe des durchschimmernden Metalles mitwirkt.

Erhitzt man Kupfer oder Bronze länger oder stärker, als es für das Zustandekommen der Anlauffarben nothwendig ist, so wird die Oxydschicht dicker, wirkt nun auch durch ihre Eigenfarbe und bildet dann das, was wir als Feuerpatina bezeichnen. In ihren mannigfachen Abstufungen ist sie ein schönes und eigentlich das allernatürlichste und feinste Mittel zur künstlerischen Dämpfung und Milderung des aufdringlichen Glanzes des nackten Metalles.

Grossen Bronzefiguren, wie sie als Denkmäler im Freien aufgestellt werden, kann man keine Feuerpatina geben, weil es unmöglich ist, sie in eine Muffel zu stellen und so gleichmässig auf eine bestimmte Temperatur zu erhitzen, wie das Zustandekommen einer solchen Patina es erfordert. Für sie wird daher die Edelpatina, welche man auch eine Wetterpatina nennen könnte, stets die naturgemässe künstlerische Vollendung bleiben.

In der Herstellung und Werthschätzung der Feuerpatina sind, wie auf so vielen anderen Gebieten der Kunst, die ostasiatischen Culturvölker, die Chinesen und namentlich die Japaner unsere Lehrmeister gewesen. Die Japaner haben zuerst die Thatsache, dass eine Verschiedenheit der Zusammensetzung der Bronze die Farbe und den Charakter der Feuerpatina stark beeinflusst, festgestellt und in souveräner Weise verwerthet. Durch Zusätze von Antimon zu ihren Bronzen erzielen sie die schwärzlichen und dunkelbraunen Töne bei der Feuerpatinirung, während die so hochgeschätzten warm rothbraunen Nuancen am leichtesten bei Bronzen sich erzielen lassen, denen ein kleiner Zusatz von Gold gegeben worden ist. Das Material der kleinen japanischen Bronzearbeiten erweist sich häufig als goldhaltig und ein geschickter europäischer Bronzekünstler hat mir versichert, dass auch er gewisse Effecte, durch welche seine Arbeiten sich auszeichnen, nur durch dieses kostspielige Hilfsmittel zu Stande zu bringen vermag.

Mit der Betrachtung der Feuerpatina sind wir am Schlusse unserer Betrachtungen über die Patinabildung angelangt. In der Feuerpatina haben wir ein Beispiel dafür, dass es unter Umständen doch gelingt, ähnliche Wirkungen wie die, welche die Zeit vollbringt, durch eine Steigerung der Intensität der wirksamen Agentien herbeizuführen.

Wie die Kunst die Aufgabe hat, durchgeistigte Abbilder der Natur zu erschaffen, so sind auch die Patinirungsprocesse, denen diese Abbilder unmittelbar nach ihrer Entstehung anheimfallen, nur ein Symbol dessen, was sich an allem Geschaffenen vollzieht. Auch die im Weltraum kreisenden Gestirne sind, wenn sie „neu“ sind, anders, als wir unsere geliebte Erde kennen — ungemüthliche, glänzende, flammende Sphären. Bewohnbar und schön werden sie erst, wenn sie sich mit Rissen und Spalten, mit Staub und Geröll, mit Oxyden und Hydraten und wuchernden Parasiten überziehen. So ist die Erde, so ist ihr sanfter Begleiter, der Mond, erst liebenswerth geworden — patinirte Welten!

Otto N. Witt. [9573]

* * *

Carenzerscheinungen nennt A. Möller abnorme Erscheinungen, die bei Pflanzen auftreten, wenn man ihnen unter sonst günstigen Ernährungsverhältnissen einen bestimmten wichtigen Nährstoff völlig entzieht. Die bekannteste hierher gehörige Erscheinung ist die Bleichsucht oder Chlorose, die bei sonst grünen Pflanzen eintritt, wenn man ihnen das Eisen entzieht. Möller fand, dass gleich charakteristische Carenzerscheinungen bei den Kiefern auftreten, wenn ihnen der Stickstoff oder Schwefel, oder Phosphor oder Magnesium entzogen wird. Bei Stickstoffmangel treten hellgrüne, kurze, verhältnissmässig schwache Nadeln auf. Eine wesentlich davon verschiedene ebenso charakteristische bleichgrüne Färbung (ein fahles, ins weiss-bläuliche spielendes Grün) zeigten die Nadeln bei völligem Entzug von Schwefel, wobei die Keimlinge kümmerlicher gediehen als bei Ausschluss aller anderen Nährstoffe, wie auch der Entzug von keinen von diesen so schwere oder so schnell zum Tode führende Wirkungen äusserte, als der des Schwefels. Bei Phosphorentziehung zeigten die Keimlinge etwa im August eine sehr auffällige blaurothe Verfärbung, die zuerst an den Kotyledonen und unteren Nadeln auftrat. Im October zeigten die Pflanzen jene stumpfviolette Färbung, die man früher fälschlicherweise oft als Anfangsstadium der Schüttekrankheit ansah. Die auffälligste Carenzerscheinung trat bei Magnesiummangel auf. Die Nadelspitzen der sonst kräftigen langnadeligen Exemplare sind leuchtend orangegelb. Weiter rückwärts geht das Gelb in leuchtendes Roth und dann allmählich in das normale Grün der Nadelbasis über, so dass die „lustige Buntheit“ auch dem Laien auffällt. Bei Kalimangel trat eine deutliche sicher zu beschreibende Carenzerscheinung nicht hervor.

Ludwig. [9541]

* * *

Regelung des Naturgasverbrauchs in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Die ungeheueren Mengen, in denen das zu Heizzwecken vorzüglich geeignete Naturgas der Erde entströmte, haben die Amerikaner zu verschwenderischem Umgehen mit dieser kostbaren Naturgabe verleitet. Allerdings ist das begreiflich, wenn man hört, dass der Huston-Gasbrunnen der „Northwestern Ohio Natural Gas Co.“ im Jahre 1890 täglich gegen 1 050 000 cbm Gas lieferte und es sich verlohnte, der Stadt Chicago in einer 222 km langen, 70 cm weiten Rohrleitung aus Indiana täglich eine Million Cubikmeter Naturgas zuzuführen. Und doch wurde damals, vor 15 Jahren, schon darüber geklagt, dass die Gasquellen zu versiegen begonnen hätten, da der Druck, mit dem das Gas der Erde entströme, bereits nachliesse. Das hatte an manchen Orten ein Steigen der Gaspreise zur Folge, so dass viele Fabriken zur Kohlenfeuerung zurückkehrten, weil sie billiger war. Das billige und im Verbrauch viel reinlichere Gas, als Steinkohle, hatte eine grosse Anzahl Fabriken, namentlich auf keramischem Gebiete, ins Leben gerufen, von denen sich gegen Mitte der neunziger Jahre viele auf eine andere Feuerung einrichten mussten, weil die Ergiebigkeit der Gasquellen nachgelassen hatte. In anderen Gebieten, wo sich dies weniger fühlbar machte, begann um jene Zeit die Einführung von Gasmotoren zum Hochpumpen des Erdöls, wie zum Fabrikbetriebe, deren Zahl beständig zunahm, so dass gegenwärtig in den Vereinigten Staaten etwa 700 Fabriken aus den Gasquellen mit Betriebskraft und mehr als 600 000 Haushaltungen mit Heiz- und Leuchtgas versorgt werden. Da aber im Jahre 1903 eine nicht unbedeutende Anzahl Fabriken den Gebrauch von Betriebsgas aufgeben musste, weil der

Druck in den Gasquellen abgenommen hatte, so haben endlich die Behörden daraus Veranlassung genommen, vor verschwenderischem Verbrauch von Naturgas zu warnen. Es sind Gasmesser aufgestellt worden, die eine Grundlage für die Regelung des Gasverbrauches bilden sollen. [9537]

* * *

Unterdrücken des Pflanzenwuchses im Gleis der Panama-Eisenbahn. Der Verwaltung der Panama-Bahn verursachte das Beseitigen des Pflanzenwuchses, der in kurzer Zeit mit tropischer Ueppigkeit das Bahngleis überwucherte und den Betrieb benachtheiligte, nicht unerhebliche Kosten. Um die Handarbeit hierbei entbehrlich zu machen, wurde seit einiger Zeit, wie *Engineering* mittheilt, mit gutem Erfolg das Besprengen der Pflanzendecke mit einer Salpeter- und Arseniklösung versucht. Unter der Einwirkung der in der Flüssigkeit gelösten Salze sterben die Pflanzen ab, oder es wird doch ihre Triebkraft unterdrückt. Daraufhin hat man besondere Sprengwagen gebaut, die mit einer Fahrgeschwindigkeit von etwa 7 km in der Stunde über die Strecke geschickt werden und hierbei die genannte Lösung ausspritzen. Nach den bisherigen Erfahrungen genügt es, wenn dieser „Giftzug“ jährlich zweimal über die Strecke geht.*) [9535]

* * *

Die Ursache der Blüthenbildung bei den Pflanzen. Dass jede Pflanze befähigt ist, die für ihre Reproduction erforderlichen Organe hervorzubringen, ist selbstverständlich, denn nur auf diese Weise kann die Art, der sie angehört, auf die Dauer erhalten bleiben. Andererseits aber liegt es auch auf der Hand, dass es irgend eine Ursache geben muss, welche die Pflanzen, nachdem sie eine Zeit lang lediglich Stengel und Laubgebilde erzeugt haben, dazu veranlasst, zur Blüthenbildung zu schreiten. Der grosse Pflanzenphysiologe Sachs hat bereits diese Frage discutirt und ist zu dem Resultate gekommen, dass jede Pflanze in ihrem Lebensprocess gewisse Stoffe erzeugen muss, welche auf ihre Zellen und Gefässe einen Reiz ausüben, der sie veranlasst, sich zu Blüthenorganen zusammenzufügen, während sie vorher nur die vegetativen Organe erzeugt hatten. Andere Botaniker haben dann versucht, Näheres über diesen Reiz zu erfahren, und man hat eine Reihe von Beobachtungen zusammengestellt, welche in dieser Hinsicht als Fingerzeige dienen können. So ist z. B. von Möbius auf die Bedeutung des Lichtes bei der Blüthenbildung aufmerksam gemacht worden. Noch wichtiger aber sind zahlreiche Beobachtungen, welche insgesammt darauf hinweisen, dass die Pflanzen bei reichlicher Feuchtigkeit Blätter, bei verminderter Feuchtigkeitszufuhr aber Blüthen erzeugen. Es gehören hierhin nicht nur klimatische und Witterungseinflüsse, sondern namentlich auch die Erscheinungen, welche auftreten, wenn man Pflanzen in sehr schwerem Erdboden wachsen lässt oder ihre Wurzeln zurückschneidet oder sonst irgendwie sie an reichlicherer Wasseraufnahme verhindert. Regelmässig wird dann die Blüthenbildung begünstigt.

In neuerer Zeit ist nun der ausgezeichnete in Japan lebende Pflanzenphysiologe Oskar Loew dieser ganzen Frage wieder nachgegangen, wobei er auch die bekannte ausserordentliche Reichlichkeit der Kirschblüthe in Japan mit in Betracht gezogen hat. Diese Kirschblüthe ist weltberühmt, und die Japaner selbst haben sie zum Gegenstand zahlreicher Abbildungen gemacht, welche man für übertrieben halten könnte, wenn man nicht die ausserordentliche Naturtreue, mit der die Japaner zu zeichnen pflegen, zur Genüge kennte und auch von vielen Reisenden die Bestätigung dafür hätte, dass die Kirschblüthe, wie sie namentlich in der Umgegend von Kyoto sich einstellt, etwas ganz ausserordentliches ist. Trotz dieser Reichlichkeit ihres Blühens bringen aber die japanischen Kirschbäume keine Früchte hervor, weil infolge eigenthümlicher klimatischer Verhältnisse die gebildeten Kirschen noch in ganz unreifem Zustande von den Bäumen abfallen. Loew hat nun festgestellt, dass die Nährstoffe, welche der Baum producirt, um die Reife der Früchte herbeizuführen, von den Pflanzen, welche nach dem Abfall der unreifen Kirschen keine Verwendung für diese Nährstoffe mehr haben, in Form von Stärke in der Rinde aufgespeichert werden. Diese Stärke verwandelt sich dann im kommenden Frühjahr in Zucker, der nunmehr in ungewöhnlich reichem Maasse in den Säften des Baumes vorhanden ist. Dies führt dazu, anzunehmen, dass es Zucker ist, welcher den Reiz ausübt, der zur Blüthenbildung führt. In der That hat Loew nach Aufstellung dieser Hypothese gefunden, dass all' die eigenartigen Erscheinungen bei der Blüthenbildung der Pflanzen sich auf einen vermehrten Zuckergehalt der Säfte zurückführen lassen und sich durch einen solchen ungezwungen erklären. Insbesondere ist dies auch der Fall bei der oben besprochenen, in Verminderung der Feuchtigkeitsaufnahme bestehenden Ursache für das Blühen der Pflanzen; denn selbstverständlich wird, sobald die Feuchtigkeitsaufnahme vermindert wird, auch die Concentration des Zellsaftes und damit sein relativer Zuckergehalt erhöht.

Die geistvolle, hier in Kürze wiedergegebene Hypothese erscheint noch um so plausibler, wenn man sich daran erinnert, dass Zucker überhaupt einen Reiz auf das Protoplasma ausübt. Es ist dies auch bei thierischen Geweben vielfach festgestellt worden. Unter Anderem beruht darauf die bekannte Thatsache, dass sogenannte Transparentseifen, welche häufig mit einem starken Zusatz von Melasse hergestellt werden, leicht einen irritirenden Einfluss auf die Haut von Frauen und Kindern ausüben, indem der Zucker auf osmotischem Wege in das Innere der Zellen eindringt und daselbst die protoplasmatischen Lebensstoffe beeinflusst. S. [9571]

* * *

Die Befestigung von Strassendecken vermittels Erdöl gewinnt, wie englische Zeitschriften mittheilen, in Californien immer grössere Ausdehnung und soll bereits auf etwa 1000 km Landstrassen zur Ausführung gekommen sein. Anfänglich benutzte man wegen Mangel an Wasser das Erdöl zum Besprengen der Strassen, um den Staub zu beseitigen, machte aber hierbei bald die Erfahrung, dass die Strassendecke gleichzeitig an Festigkeit gewann.

---

*) Wenn die Verwaltung der Panama-Bahn sich des Beistandes eines naturwissenschaftlich gebildeten Rathgebers hätte erfreuen können, so würde sie erfahren haben, dass Salpeter dem Pflanzenwuchs nur in concentrirter Lösung hinderlich ist, in verdünnter aber ihn begünstigt. Es ist daher anzunehmen, dass die „Giftzüge“ im Anfang wohl die Pflanzen zum Absterben bringen mögen, dass aber später dieselben um so üppiger wieder erscheinen werden. Viel wirksamer würde der erstrebte Zweck durch Ausspritzen einer sehr verdünnten Schwefelsäure erreicht werden, welche in der That ein bösartiges Pflanzengift ist. Red.

Daraus entwickelte sich dann ein auf die Verwendung von Erdöl gegründetes Strassenbauverfahren. Vorbedingung ist die Herstellung eines harten und tragfähigen Unterbaues, der eine Sanddecke erhält, die gleichmässig mit Erdöl getränkt wird. Es scheint, dass an Sand nicht gespart werden darf, weil er zur Bildung einer asphaltartigen Schicht erforderlich ist. Ob die auf diese Weise entstandene feste Strassendecke den Erdölgeruch, der unter Umständen recht lästig werden könnte, beibehält, finden wir nirgends erwähnt. [9560]

* * *

Elektrisches Härten von Werkzeugstählen. Der Amerikaner J. M. Gledhill hat ein Verfahren zum Härten von Drehstählen, Fräsern u. dergl. mittels elektrischen Stromes angegeben, das sich durch Zuverlässigkeit auszeichnen und dort ebenso einfach als billig sein soll, wo elektrischer Strom zur Verfügung steht, wie die *Elektrotechnische Zeitschrift* mittheilt. Der in eine Klemme eingespannte Drehstahl ist mit der Stromquelle durch eine Leitung verbunden, während der andere Pol an ein Gefäss angeschlossen ist, das eine Lösung von kohlensaurem Kali ($K_2 CO_3$) enthält. Ein Rheostat dient zum Reguliren der Stromspannung. Durch Eintauchen des Drehstahls in die Flüssigkeit wird der Stromkreis geschlossen und der Stahl erhitzt. Hat der Stahl den erforderlichen Hitzegrad erlangt, so wird die Stromquelle ausgeschaltet und durch tieferes Eintauchen des Werkzeuges in die Flüssigkeit das Werkzeug nach Erfordern abgeschreckt und gehärtet.

Ein anderes Verfahren, bei welchem die Erwärmung des Stahls durch einen Lichtbogen bewirkt wird, empfiehlt sich dann, wenn nur gewisse begrenzte Theile des Stahls gehärtet, also auch erwärmt werden sollen. Das Werkzeug wird dann auf eine mit dem Leitungsdraht des positiven Pols verbundene Metallplatte gelegt, während die negative Elektrode eine in einem Griffhalter steckende Kohle ist. Indem man die Kohle der zu erwärmenden Stelle des Werkzeuges nähert, wird ein Lichtbogen hervorgerufen, dessen Intensität man durch den Rheostaten regelt, um den Stahl nicht zu verbrennen. Durch Hin- und Herbewegen lässt sich die Erwärmung genau auf die zu härtende Partie des Werkzeuges beschränken. a. [9548]

BÜCHERSCHAU.

Hager, Dr. Herm. *Das Mikroskop und seine Anwendung.* Handbuch d. prakt. Mikroskopie und Anleitung zu mikroskop. Untersuchungen. 9. stark verm. Aufl. (XII, 392 S.) gr. 8°. Berlin, Julius Springer. Preis geb 8 M.

Der ausserordentliche Fortschritt, den die organischen Naturwissenschaften in den letzten Decennien genommen haben, ist im wesentlichen auf die intensive Anwendung und Vervollkommnung des Mikroskopes, sowie auf die hohe Entwickelung der mikroskopischen Technik zurückzuführen. Hand in Hand mit den Erfolgen der Wissenschaft ging eine Popularisirung der Resultate derselben, wodurch naturwissenschaftliche Kenntnisse in die breitesten Schichten der Bevölkerung drangen. Als Folge hiervon macht sich rückwirkend innerhalb des praktischen Lebens eine unaufhaltsame Fragestellung an die Naturwissenschaft geltend, die von den einzelnen Disciplinen derselben über die verschiedensten Aufgaben Aufschluss verlangt. Das Mikroskop hat mit seiner entwickelten Technik nicht nur innerhalb der wissenschaftlichen Laboratorien Bedeutung, sondern es tritt immer mehr in den Wirkungskreis des praktischen Lebens, in Industrie, Technik und Gewerbe hinein. Namentlich ist dasselbe für den Apotheker geradezu unentbehrlich geworden, da eine grosse Anzahl von Drogen nicht mehr in unzerkleinertem Zustande bezogen werden, so dass es dem Apotheker obliegt, deren Identität und Reinheit zu controliren. Nicht minder verlangt eine genaue Controle der Nahrungs- und Genussmittel eine intensive Anwendung des Mikroskopes, um Fälschungen aller Art zu constatiren. Blut- und Harnuntersuchungen, Sputum- und bakteriologische Untersuchungen, Prüfung von Geweben und Gespinstfasern, Untersuchung einheimischer Nutzhölzer und andere zahllose Aufgaben der Praxis stellen Forderungen an den Gebrauch des Mikroskopes. Auch der gebildete Privatmann, welchen Beruf er auch ausübt, sollte eine gewisse Kenntniss in der Anwendung des Mikroskopes besitzen, er würde hierdurch in mancher Hinsicht vor Schaden bewahrt werden.

Um den zahlreichen Interessenten Gelegenheit zu geben, aus der Anwendung des Mikroskopes Nutzen zu ziehen, hatte der Pharmaceut Dr. Hermann Hager ein Handbuch der praktischen Mikroskopie und Anleitung zu mikroskopischen Untersuchungen unter dem zu Anfang genannten Titel erscheinen lassen. Dass diese Publication für die Interessenten ein wirkliches Bedürfniss war, geht aus der jetzt erschienenen neunten Auflage hervor, die nach dem Tode des Verfassers von dem Berliner Botaniker Dr. Carl Mez in Gemeinschaft mit den Fachgelehrten Dr. O. Appel, Dr. G. Brandes und Dr. P. Stolper vollständig umgearbeitet und neu herausgegeben wurde. Das mit 401 in den Text gedruckten Figuren ausgestattete Werk bedeutet für die Praxis ein äusserst wichtiges Hilfsmittel und ist in seiner Neubearbeitung und zweckentsprechenden Ausstattung berufen, dem Mikroskope und seiner Technik in immer weiteren Kreisen Nutzanwendung zu verschaffen. Dr. ALEXANDER SOKOLOWSKY. [9545]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Krüger, Julius. *Die Zinkogravüre oder das Aetzen in Zink zur Herstellung von Druckplatten aller Art.* Nebst Anleitung zum Aetzen in Kupfer, Messing, Stahl u. a. Metallen. Auf Grund eigener, praktischer, vieljähriger Erfahrungen bearbeitet und herausgegeben. (Chemisch-technische Bibliothek. Band 39.) Vierte, gänzlich umgearbeitete und erheblich vermehrte Auflage. Bearbeitet von Ph. Dr. Jaroslav Husnik. Mit 23 Abbildungen und 5 Tafeln. 8°. (VII., 216.) Wien und Leipzig, A. Hartleben. Preis geh. 3 M., geb. 3,80 M.

Marshall, Dr. W., Prof. *Die Tiere der Erde.* Eine volkstümliche Uebersicht über die Naturgeschichte der Tiere. Mit mehr als 1000 Abbildungen nach dem Leben, worunter 25 ganzseitige Farbendrucktafeln. (Die Erde in Einzeldarstellungen. II. Abteilung.) 4°. (In 50 Lieferungen.) Lieferung 45—50. (III. Bd., S. 249—377, einschl. Titel, Inhalt und Register.) Stuttgart, Deutsche Verlags-Anstalt. Preis der Lieferung 0,60 M.

Bélart, Hans. Ernst Häckels *Naturphilosophie.* gr. 8°. (64 S.). Berlin, Franz Wunder. Preis geh. 1 M.
